

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
22 novembre 2001 (22.11.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/87436 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A63C 17/12

(71) Déposant et

(21) Numéro de la demande internationale :

(72) Inventeur : VASKAS, Georges, Nicolas [GR/FR]; 55 avenue de Nice, Les Eucalyptus, F-06800 CAGNES SUR MER (FR).

PCT/FR01/01333

(22) Date de dépôt international : 30 avril 2001 (30.04.2001)

(74) Mandataire : HAUTIER, Jean-Louis; Office Méditerranéen de Brevets d'Invention et de Marques, Cabinet HAUTIER, 24 rue Masséna, F-06000 NICE (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,

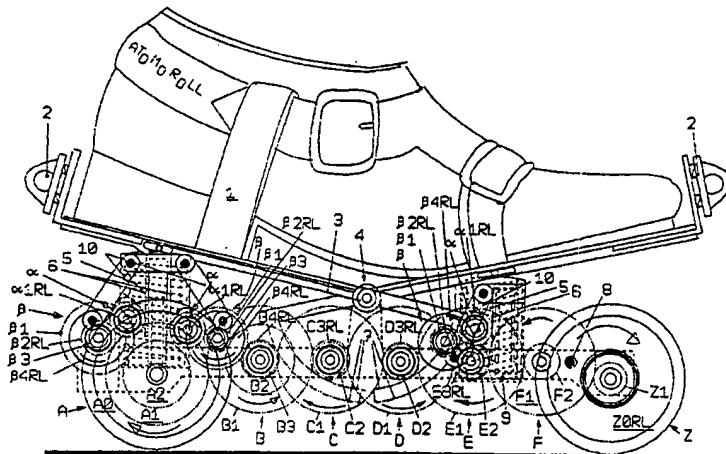
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
00/06127 15 mai 2000 (15.05.2000) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SELF-POWERED MECHANICAL RUNNING VEHICLE ADAPTABLE UNDER EACH FOOT OF A WALKING PERSON

(54) Titre : VEHICULE MECANIQUE ROULANT AUTONOME ADAPTABLE SOUS CHAQUE PIED D'UN MARCHEUR



(57) Abstract: The invention concerns an apparatus using alternating pressure of body weight beneath the feet of a walking person to vary and multiply the moving speed. It consists of a chain of gearing elements (A, B, C, D, E, F, Z) whereof the ends bear the rear (A0) and front (ZORL) drive wheels and whereof the toothed wheels gear in pairs so as to transmit and multiply from one to the other the rotating motion, and the motor consisting of the base plate (3) which receives the shoe and pivots under body pressure from the rear forward and from one foot onto the other, racks (6) which, when lowered, actuate the elements (A), (B), (C) via auxiliary gear elements (α) and (β) mounted on free wheels and reinforced with crank rod systems (10)-(β 4RL), racks (7) which actuate, when raised, with free wheel pinion means, the gear elements (A), (B), (C), (D), and springs or shock-absorbers (5) fixed on the frame (9) which raise the base plate when the weight pressure shifts from one side to the other. The inventive apparatus is particularly designed to widen the range of transport means and for sports, playing and leisure activities.

(57) Abrégé : L'invention concerne un appareil qui utilise la pression alternative du poids du corps sous les pieds d'un marcheur pour faire varier et multiplier sa vitesse de déplacement. Il est constitué de la chaîne d'éléments d'engrenage (A,B,C,D,E,F,Z), dont les extrémités portent les roues motrices arrière

WO 01/87436 A1

BEST AVAILABLE COPY

[Suite sur la page suivante]



NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen
(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(A0) et avant (ZORL) et dont les roues dentées s'engrènent deux à deux de façon à transmettre et multiplier de l'un à l'autre le mouvement de rotation, et du moteur composé de la semelle (3) qui reçoit la chaussure et bascule sous la pression du poids du corps d'arrière en avant et d'un pied sur l'autre, des crémaillères (6) qui, en descendant, actionnent les éléments (A),(B),(C) par l'intermédiaire d'éléments d'engrenage auxiliaires α et β montés sur roues libres et renforcés de systèmes bielle-manivelle (10)-(β 4RL), des crémaillères (7) qui actionnent, en remontant, au moyen de pignons sur roue libre, les éléments d'engrenage (A),(B),(C),(D), et des ressorts ou amortisseurs (5) fixés sur le châssis (9) qui font remonter la semelle lorsque la pression du poids passe d'un côté à l'autre. L'appareil selon l'invention est particulièrement destiné à élargir la gamme des moyens de transport et aux activités sportives, ludiques et récréatives.

5

10

Véhicule mécanique roulant autonome adaptable sous chaque pied d'un marcheur.

15

La présente invention qui s'inscrit dans les domaines des transports, des loisirs et des sports, concerne un appareil mécanique roulant autonome, modulable, adaptable sous chaque pied d'un marcheur, qui, d'arrière en avant et d'un pied sur l'autre, par la pression du poids de son corps sur la semelle de l'appareil, multiplie sa vitesse de déplacement en 20 avant, en actionnant, par des mécanismes moteurs synchronisés, une chaîne cinématique composée d'éléments d'engrenages multiplicateurs associés l'un à l'autre et porteurs de roues motrices.

L'augmentation ou la multiplication de la vitesse de déplacement d'une personne 25 (de 2 et 6 km/h dans la marche normale) est traditionnellement réalisée avec des appareils individuels, souvent sportifs ou ludiques, qui requièrent une énergie musculaire d'autant plus grande que la vitesse à atteindre est plus élevée, et donc, qui génèrent d'autant plus de fatigue, comme les cycles, pour lesquels la position n'est pas toujours très confortable ou les patins à roulettes, en ligne ou non, le plus souvent sans mécanisme de freinage, qui 30 demandent aussi une certaine maîtrise pour éviter les chutes, freiner et s'arrêter, du fait que les roues sont libres de tourner en avant comme en arrière. Les autres moyens de locomotion comme les motocycles et les automobiles, s'ils sont rapides et confortables, sont souvent bruyants et leur utilisation intensive contribue à la pollution atmosphérique ;

de plus, dans les villes, notamment dans leur ² centre, l'encombrement des automobiles est une des causes principales d'embouteillage.

On connaît du document US-A-4 861 054 un dispositif amélioré pour la propulsion d'un engin du type planche à roulettes. L'actionnement de cette planche est sans rapport avec l'appareil selon l'invention.

La publication BE-A-899 747 divulgue un patin à roulettes avec un entraînement élémentaire par crémallère et engrenages de transmission de puissance aux roues. Ce patin diffère structurellement de l'invention ici proposée et ne permet pas d'atteindre les puissances développées selon l'invention.

10 Enfin, EP-A-0 990 456 montre un patin à roulettes en ligne pourvu de moyens d'éclairage. Il est donc très éloigné de l'appareil selon l'invention.

L'appareil mécanique roulant selon l'invention permet d'éviter les divers inconvénients de l'état de la technique actuel. La fatigue musculaire est faible car la source d'énergie principale vient du poids du corps ; et sans long apprentissage, avec l'énergie musculaire nécessaire à la simple marche en promenade, l'utilisateur, en position debout, conduit l'appareil et avance avec une sensation de souplesse en fonction de la cadence de ses pas et du transport de poids. A son gré, il peut accélérer et multiplier plusieurs fois sa vitesse de déplacement en avant ou la diminuer, ou freiner automatiquement jusqu'à s'arrêter et de revenir à la marche normale et par exemple monter des escaliers tout en gardant la paire d'appareils aux pieds. Ainsi, les risques de chute ou d'accident sont réduits et son emploi est rendu plus sûr pour une grande partie de la population de tout âge. Léger sous le pied, l'appareil s'attache à toute chaussure sans haut talon. Peu encombrant, il se range dans une boîte ou un sac. Il fonctionne et roule sur toute voie de type route, piste cyclable, trottoir, etc., et en tout terrain avec des roues équipées d'une bande de roulement de type chenille. Son fonctionnement n'est pas très bruyant ; et comme il n'utilise aucun carburant, il ne produit aucune pollution atmosphérique. Il peut compléter avantageusement la gamme des véhicules circulant dans les villes et leurs périphéries.

Bien que l'appareil s'utilise normalement par paire, un sous chaque pied, la présente description ne concerne qu'un seul appareil.

30 L'appareil se caractérise par une semelle sur laquelle la chaussure est attachée par un dispositif de fixation. A chaque extrémité se trouve un système d'éclairage électrique (blanc à l'avant et rouge à l'arrière) dont l'ossature se retourne sous la semelle et coulisse de façon à ajuster sa longueur à celle du pied. La semelle repose et s'articule sur des ressorts ou amortisseurs dont l'assise est fixée à un châssis. Latéralement, de part et d'autre

3

sous la semelle ou aussi dans certains modèles sur une contre-semelle, sont fixées et/ou articulées, en des endroits caractéristiques, des crémaillères droites ou cintrées, qui, soit en montant, soit en descendant, actionnent, soit directement, soit au moyen d'éléments d'engrenages auxiliaires comprenant des roues libres de type à sens unique, chaque chaîne cinématique latérale qui est composée d'un nombre variable - le plus souvent de 5 à 13 - d'éléments d'engrenage contigus, allant de l'élément d'engrenage arrière lié à la roue motrice arrière à l'élément porteur de la roue avant, motrice ou non, montée sur une roue libre de type à sens unique. Pour augmenter le contact avec le sol, des roues intermédiaires peuvent aussi s'intercaler entre l'avant et l'arrière. Montés sur roulement autour d'axes liés au châssis et parallèles entre eux, chacun des éléments d'engrenage est constitué, suivant les rapports de multiplication recherchés et les besoins de synchronisation, de l'assemblage d'un nombre variable de roues dentées concentriques de différents diamètres ; un élément d'engrenage s'engrenant avec l'élément d'engrenage adjacent suivant une disposition d'engrènement de type pignon de l'un avec roue dentée de l'autre. Les pignons des éléments d'engrenage en contact direct avec les crémaillères sont montés sur roue libre de type à sens unique. Des systèmes additionnels de type bielle-manivelle, consistant en une tige articulée d'un côté avec une crémaillère et de l'autre côté avec un disque lié à l'un des éléments d'engrenage auxiliaires, qui renforcent l'action des crémaillères, peuvent être ajoutés suivant les modèles. L'ensemble des éléments d'engrenages et le châssis peuvent être protégés par un habillage.

Sous l'effet de la pression exercée sur la semelle par le poids du corps du marcheur, d'abord côté talon, l'action des crémaillères, des éléments d'engrenage auxiliaires et des systèmes bielle-manivelle, commence à mettre en rotation les éléments d'engrenage de chaque chaîne cinématique latérale et les roues motrices qui commencent à accroître la vitesse de marche de l'utilisateur ; ensuite, la pression du poids du corps s'exerce côté pointe du pied, et, de la même manière, renforce la rotation de chaque chaîne cinématique latérale et des roues motrices, et prolonge d'autant la longueur du pas du marcheur, qui, en exerçant alternativement la pression du poids de son corps sur la semelle d'arrière en avant et d'un pied sur l'autre, donne au mécanisme la puissance nécessaire pour multiplier la vitesse de sa marche en avant.

Lorsque l'utilisateur fait cesser ce mouvement alternatif et maintient la pression du poids de son corps soit sur l'arrière, soit sur l'avant de l'appareil, le mécanisme freine automatiquement et s'arrête. Une fois à l'arrêt, par un bouton à cliquet, l'utilisateur peut bloquer le fonctionnement du mécanisme et la rotation des roues.

Selon les modes de réalisation, les contraintes et les performances demandées, l'appareil est modifiable en tout point et notamment sur les points suivants :

- Semelle : elle peut être cintrée et comprendre une ou plusieurs contre-semelles, ou être l'assemblage croisé de deux parties planes. La chaussure peut s'attacher directement sur la semelle par un dispositif à lanières, être confectionnée spécialement pour s'enclencher sur l'appareil, ou faire partie intégrante de l'appareil. L'énergie du système d'éclairage fixé à la semelle peut être fournie par batterie, dynamo, ou tout autre procédé.

- Chaîne cinématique : Elle se compose généralement de deux chaînes latérales symétriques d'éléments d'engrenage dont le nombre est variable suivant les modèles ; il est le plus souvent compris entre 5 et 13 pour chaque chaîne latérale. Les roues en contact avec le sol peuvent se situer entre les deux chaînes latérales ou de chaque côté en bordure de la semelle.

- Eléments d'engrenage : Sur un même élément d'engrenage, le nombre de roues dentées et leur diamètre peut varier. Des roues libres peuvent y être incorporées pour tenir compte des variations de vitesse angulaire. Les rapports entre roues dentées et pignons de deux éléments d'engrenage adjacents sont modulables.

- Dimensions : la hauteur du sol à la semelle peut varier ainsi que la longueur des différentes crémaillères. Outre les systèmes d'ajustement avant et arrière à la pointure de l'utilisateur, les dimensions et la forme de la semelle proprement dite peuvent varier.

- Adjonction de mécanismes : Par leur effet bras de levier, des tiges articulées peuvent être ajoutées en différents points du mécanisme pour augmenter sa puissance et notamment des systèmes de type bielle-manivelle.

- Amortisseurs : Ils sont à ressort et/ou à fluide. Leur nombre et emplacement peut varier.

- Roues en contact avec le sol : Elles sont de diamètre variable et suivant les modèles, leur nombre varie de 2 à 8 ou plus, positionnées sur une seule ligne centrale ou sur plusieurs lignes parallèles. Leurs jantes peuvent recevoir un bandage individuel composé d'un matériau souple ou une bande de roulement de type chenille reliant plusieurs roues entre elles, notamment les roues arrière aux roues intercalaires. Généralement motrices, elles peuvent être aussi non motrices. NOTA - Cas de la roue avant : Indépendamment du fait qu'elle soit montée sur une roue libre de type à sens unique qui l'empêche de tourner en arrière, elle peut être motrice ou non : motrice, elle est reliée à la chaîne cinématique latérale par un pignon qui agit alors comme un régulateur de vitesse en

fonction de son rapport avec la roue dentée correspondante de l'élément d'engrenage précédent ; non motrice, elle n'est pas reliée à la chaîne cinématique.

- Matériaux utilisés : toute matière appropriée.

La présente invention concerne un appareil mécanique roulant autonome adaptable sous chaque pied d'un marcheur pour multiplier sa vitesse de déplacement en avant caractérisé en ce qu'il comporte un châssis auquel sont liés les axes de 5 à 13 ou plus éléments d'engrenage (A,B,C,D, ...Z) qui constituent une chaîne cinématique, comprenant et allant des roues motrices arrière (A0) aux roues avant (Z0RL) disposées sur plusieurs lignes parallèles et en contact avec le sol par un bandage souple, dans laquelle chacun des éléments comprend une ou plusieurs roues dentées concentriques qui s'engrènent avec celles de l'élément voisin de façon à transmettre et multiplier de l'un à l'autre le mouvement de rotation distribué au moyen d'un mécanisme moteur composé de 3 à 12 crémaillères, qui, en descendant, entraînent la chaîne d'éléments d'engrenage, chacun par un pignon monté sur une roue libre de type à sens unique, tandis que d'autres crémaillères, au nombre de 2 à 10 ou plus l'entraînent en remontant, suivant le mouvement alternatif d'une semelle en deux parties croisées qui repose sur des ressorts/amortisseurs et supporte, attachée par un dispositif à lanières, la chaussure et le pied du marcheur par lequel s'exerce la pression du poids de son corps de l'arrière vers l'avant et d'un pied sur l'autre.

Selon les variantes préférées de l'invention :

- il est équipé d'une double chaîne d'éléments d'engrenage (A-Z), chacune étant disposée latéralement de chaque côté sous la semelle,
 - des crémaillères actionnent chaque chaîne d'éléments d'engrenage par l'intermédiaire d'éléments d'engrenage auxiliaires (α) ou de systèmes de deux éléments d'engrenage auxiliaires contigus (α) et (β) constitués chacun de une ou plusieurs roues dentées concentriques dont une au moins est montée sur une roue libre de type à sens unique.
 - l'action des crémaillères et des systèmes d'engrenage auxiliaires (α) et (β) est renforcée par un système bielle-manivelle composé d'une tige articulée d'un côté en tête des crémaillères et de l'autre côté sur un disque ($\beta2RL$) axé sur l'élément d'engrenage auxiliaire (β),
 - la semelle est formée d'une seule pièce,
 - la chaîne d'éléments d'engrenage (A-Z) est prise en « sandwich » entre une semelle formée d'une seule pièce cintrée sous laquelle sont fixées des crémaillères qui actionnent les

éléments d'engrenage de la chaîne (A-Z) en descendant et une contre-semelle sur laquelle sont fixées les crémaillères qui les actionnent en remontant,

- chaque roue avant en contact avec le sol (Z0RL) est indépendante sur son axe des éléments d'engrenage précédents et n'est pas reliée à la chaîne cinématique,

5 - la semelle est équipée d'un dispositif d'éclairage électrique à l'avant et à l'arrière dont l'ossature se retourne sous la semelle et coulisse pour s'ajuster au pied de l'utilisateur,

- les roues en contact avec le sol d'un même ligne sont toutes, ou au moins deux, équipées d'une bande de roulement tout terrain de type chenille,

10 - les roues en contact avec le sol (de A0 à Z0RL), sont toutes disposées sur une seule ligne,

- la chaussure est spécifique et intégrée à l'appareil et à sa semelle tout en permettant le mouvement du pied d'arrière en avant,

- les amortisseurs sont à fluide.

15 Les dessins annexés illustrent, sans être limitatif, quelques modèles de cette invention polymorphe et modifiable :

- La figure 1 représente une élévation sans habillage d'un modèle de l'invention, avec, de la roue motrice arrière à la roue avant, une chaîne cinématique latérale, composée de 4 +1 éléments d'engrenage, actionnée par 3 ensembles de 2 éléments d'engrenage auxiliaires et 5 crémaillères sous une semelle en deux parties planes croisées.

20 - La figure 2 représente une élévation identique au dessin de la figure 1 avec l'adjonction de systèmes de type bielle-manivelle.

- La figure 3 représente une élévation semblable à celle de la figure 2, mais dont la chaîne cinématique latérale est composée de 6+1 éléments d'engrenage actionnés par 3 ensembles de 2 éléments d'engrenage auxiliaires et 7 crémaillères.

25 - La figure 4 représente une élévation semblable à la figure 3 dont le point d'appui du talon est déplacé vers l'avant d'un élément d'engrenage ; la chaîne cinématique latérale, composée de 6+1 éléments d'engrenage, est actionnée par 3 ensembles de 2 éléments d'engrenage auxiliaires et 5 crémaillères. Les systèmes ressorts/amortisseurs intègrent des crémaillères à l'arrière et à l'avant.

30 - La figure 5 représente une élévation d'un modèle différent de l'invention. La chaîne cinématique latérale, composée de 6+1 éléments d'engrenage, est actionnée par 3 ensembles de 1 ou 2 éléments d'engrenage auxiliaires et 7 crémaillères cintrées fixées sous la semelle en deux parties planes croisées.

- La figure 6 représente une élévation d'un modèle différent de l'invention. La chaîne cinématique latérale, composée de 12 +1 éléments d'engrenage portant 3 roues en contact avec le sol, est actionnée par 16 crémaillères cintrées fixées sous la semelle en deux parties planes.

5 - La figure 7 représente l'élévation d'un autre modèle de l'invention dit « sandwich » qui comprend une semelle cintrée d'une seule pièce et une contre semelle. La chaîne cinématique latérale, composée de 8 +1 éléments d'engrenage portant 3 roues en contact avec le sol, est actionnée par 14 crémaillères fixées pour moitié sous la semelle et pour moitié sur la contre-semelle.

10 - La figure 8 représente un modèle semblable à celui de la figure 7 dans lequel la chaîne cinématique latérale est composée de 12+1 éléments d'engrenage, portant 4 roues en contact avec le sol, actionnés par 22 crémaillères fixées pour moitié sous la semelle et pour moitié sur la contre-semelle

15 - La figure 9 représente une vue du dessus d'une semelle en deux parties planes avec la position habituelle des ressorts et/ou amortisseurs, des différents éléments d'engrenage auxiliaires et de deux chaînes cinématique latérales.

- La figure 10 représente une vue du dessus d'une semelle cintrée avec une contre-semelle et la position habituelle des ressorts et/ou amortisseurs, des crémaillères et des différents éléments d'engrenage de deux chaînes cinématiques latérales.

20 - Les figures 11 à 16 de la planche 10, sans être limitatives, représentent quelques positions sous la semelle des roues en contact avec le sol et des ressorts ou amortisseurs.

En référence au dessin selon la figure 1, l'invention comporte un dispositif (1) à lanières pour maintenir le pied et la chaussure de l'utilisateur sur une semelle (3) basculante autour de l'axe (4) relié à un châssis (9). La semelle composée de deux parties planes croisées qui se prolongent au-delà de l'axe (4) est équipée à ses deux extrémités d'un dispositif d'éclairage (2) (blanc à l'avant et rouge à l'arrière) dont l'ossature se retourne sous la semelle (3) et coulisse pour permettre d'ajuster la longueur de la semelle à la dimension de la chaussure de l'utilisateur. Des amortisseurs à ressort (5) sont positionnés sous chaque partie de la semelle. Ils sont fixés au châssis (9) en partie basse et s'articulent et coulissent sous la semelle (3) en partie haute pour pouvoir se comprimer et se décomprimer librement lors de son basculement. Latéralement, de chaque côté de l'appareil, sont disposées deux chaînes cinématiques semblables composées de 4+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (ZORL) (la mention RL à la suite d'une référence indique que la roue

correspondante, dentée ou non, est montée sur une roue libre de type à sens unique) en passant par (B), (C), (D), montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9) et constitués de roues dentées concentriques de diamètres correspondants pour s'engrener l'un à l'autre de façon à transmettre et multiplier d'un élément à l'autre le mouvement de rotation distribué par les mécanismes moteurs.

L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3)(B4RL) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3)(C4RL) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Dans chaque chaîne cinématique latérale, l'élément d'engrenage (A), par sa roue dentée (A1) menant la roue dentée (B1), transmet son mouvement de rotation à (B) qui l'amplifie et le transmet à l'élément d'engrenage (C) qui l'amplifie et le transmet à l'élément d'engrenage (D), qui l'amplifie par sa roue dentée (D1) entraînant le pignon (Z1) et transmet le mouvement de rotation multiplié à l'élément d'engrenage (Z) et donc à la roue avant (Z0RL) en contact avec le sol. Le moteur (terme désignant les mécanismes moteurs) qui actionne les éléments d'engrenage et les roues motrices qui composent la chaîne cinématique comprend la semelle basculante (3) et les ressorts/amortisseurs (5), les crémaillères (6) et (7) et les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β). Chaque crémaillère (6) met en rotation un élément d'engrenage auxiliaire (α) dont le pignon ($\alpha 1RL$) mène le pignon ($\beta 2RL$) d'un deuxième élément d'engrenage auxiliaire (β) qui transmet ce mouvement de rotation à trois éléments d'engrenage de la chaîne cinématique (A-Z) par ses roues dentées ($\beta 1$)($\beta 3$), tandis que les crémaillères cintrées (7), dont le centre est l'axe (4) de la semelle, renforcent directement la rotation de la chaîne cinématique en actionnant deux des éléments d'engrenage centraux. Pour plus de détails, dans un premier temps, en descendant, sous la pression du poids du corps de l'utilisateur s'exerçant sur le talon, le ressort amortisseur (5) de l'arrière se comprime et celui de l'avant se décomprime et les crémaillères (6) situées sous la partie arrière de la semelle mettent en rotation les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β) correspondants ; un des éléments (β) entraîne alors par ($\beta 1$)($\beta 3$), respectivement les roues dentées (A2)(A1) de (A) transmettant une première vitesse aux roues (A0) et (Z0RL), tandis qu'un autre élément (β) entraîne par ($\beta 1$) la roue dentée (B2) de (B) transmettant une deuxième vitesse aux roues motrices (A0) et (Z0RL); dans ce même temps, en remontant sur le pignon (C4RL), la crémaillère cintrée (7), située au-delà de l'axe (4) sur la même partie de la semelle, entraîne l'élément (C) et renforce ces deux

premières vitesses. Dans un deuxième temps, en descendant sous la pression du poids du corps de l'utilisateur s'exerçant sur la pointe du pied, le ressort amortisseur (5) de l'avant se comprime et celui de l'arrière se décomprime et les crémaillères (6) de la partie avant de la semelle mettent en rotation les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β) correspondants qui entraînent par (β 1) le pignon (C3) de (C) qui transmet à travers la chaîne cinématique (A-Z) une troisième vitesse aux roues en contact avec le sol (A0) et (Z0RL); dans ce même temps, en remontant sur le pignon (B4RL), la crémaillère (7), située au-delà de l'axe (4) sur la même partie de la semelle, entraîne l'élément (B) et renforce cette troisième vitesse.

Un pas avec l'appareil, c'est-à-dire une simple pression arrière suivi d'une pression avant permet déjà de parcourir plusieurs mètres. Et la puissance de ce moteur croît encore avec l'augmentation de cadence des pressions alternatives d'arrière en avant et d'un pied sur l'autre du poids du corps du marcheur sur la semelle, entraînant la chaîne cinématique (A-Z), multipliant d'autant la vitesse de rotation de ses roues en contact avec le sol (A0) et (Z0RL), et donc la vitesse de déplacement en avant de l'utilisateur. La roue (Z0RL) est montée sur une roue libre de type à sens unique pour éviter que, lors de la marche, le pied en extension ne glisse en arrière au passage d'un pied à l'autre. Un bouton à cliquet de blocage manuel (8) au niveau de la roue avant (Z0RL) actionne un pointeau qui traverse l'élément (D) et le châssis (9) et entrave le mécanisme, stoppant son fonctionnement.

Remarques : La position des éléments (D) et (Z) en bout de chaîne cinématique permet de les remplacer facilement par des éléments dont les engrenages ont un rapport différent et de réguler la vitesse de rotation de la roue (Z0RL). Le pignon (Z1) peut également être supprimé, ce qui rend la roue (Z0RL) indépendante du mécanisme moteur.

Généralement au nombre de 4, le nombre de roues en contact avec le sol peut être ramené à 3, ou à 2 en ligne avec une chaussure adaptée et éventuellement la modification de position des ressorts et/ou amortisseurs.

En référence au dessin selon la figure 2, la description et les caractéristiques sont les mêmes que pour la figure 1, avec l'adjonction pour renforcer le mécanisme moteur de systèmes de type bielle-manivelle. Une tige (10) articulée en tête de la crémaillère (6) est articulée à son autre extrémité avec un disque (β 4RL) de l'élément d'engrenage auxiliaire (β) et transforme le mouvement alternatif des crémaillères (6) en mouvement rotatif des éléments (β). La longueur de la tige, le diamètre du disque et l'emplacement des articulations peuvent être calculés de façon à ce qu'avec la vitesse acquise, les éléments

d'engrenage (β) fassent un tour complet depuis le début de la pression arrière jusqu'à la fin de la pression avant du poids du corps sur la semelle.

En référence au dessin selon la figure 3, le modèle illustré reprend les caractéristiques et les remarques des figures 1 et 2 avec une augmentation du nombre d'éléments de chaque chaîne cinématique latérale composée de 6+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (Z0RL) en passant par (B), (C), (D), (E), (F) constitués de roues dentées concentriques de diamètres correspondants pour s'engrener l'un après l'autre et montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9). L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3)(B4RL) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3RL) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2)(D3RL) ; l'élément (E) est constitué des roues dentées (E1)(E2)(E3RL) ; l'élément (F) est constitué des roues dentées (F1)(F2) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Par les roues dentées, le mouvement de rotation se transmet d'un élément d'engrenage à l'autre et s'amplifie depuis l'élément (A) et sa roue motrice (A0) jusqu'à (Z) qui transmet le mouvement de rotation multiplié à la roue avant (Z0RL) en contact avec le sol. Le moteur qui actionne les éléments d'engrenage et les roues motrices qui composent la chaîne cinématique comprend la semelle basculante, les ressorts/amortisseurs (5), les crémaillères (6) et (7), les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β) et les systèmes de bielle-manivelle (10)-(β 4RL). Chaque crémaillère (6) met en rotation un élément d'engrenage auxiliaire (α) dont le pignon (α 1RL) mène le pignon (β 2RL) d'un élément (β) qui transmet ce mouvement de rotation aux trois éléments (A), (B), (E), par ses roues dentées (β 1) (β 3) respectivement sur (A2) (A1) et (B1) (B3) et par (β 1) sur (E2), tandis que quatre crémaillères cintrées (7) renforcent directement la rotation de la chaîne cinématique en actionnant ses quatre éléments d'engrenage centraux. (B), (C), (D), (E) respectivement en (B4RL), (C3RL), (D3RL) et (E3RL). Ce modèle plus rapide que les précédents permet d'abaisser la hauteur du sol à la semelle.

En référence au dessin suivant la figure 4, les caractéristiques sont semblables à celles du dessin de la figure 3 avec les modifications suivantes : Les ressorts ou amortisseurs (5) ne sont pas situés sous l'axe longitudinal de la semelle mais de part et d'autre et intégrés à l'intérieur des mécanismes de crémaillère (6). Le point de pression arrière du poids du corps est sur l'axe de l'élément d'engrenage (B) au lieu de (A). Les

11

systèmes bielle-manivelle (10) sont complétés par des tiges guide en partie inférieure. Ce mécanisme à ressorts ou amortisseurs latéraux permet de disposer facilement une double chaîne cinématique avec deux roues motrices (A0) et (Z0RL) alignées dans l'axe longitudinal sous la semelle. Comme dans tous les types de modèle où les roues sont sur une seule ligne, une chaussure spéciale, maintenant la cheville latéralement tout en permettant le mouvement de basculement du pied d'avant en arrière, pourra être intégrée ou adaptée à l'appareil.

Pour plus de détails, chaque chaîne cinématique latérale de ce modèle est composée de 6+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (Z0RL) en passant par (B), (C), (D), (E), (F), constitués de roues dentées de diamètres correspondants pour s'engrener l'un après l'autre et montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9). L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2)(A3) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3)(B4) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2)(D3)(D4RL) ; l'élément (E) est constitué des roues dentées (E1)(E2)(E3)(E4RL) ; l'élément (F) est constitué des roues dentées (F1)(F2) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Par les roues dentées, le mouvement de rotation se transmet d'un élément d'engrenage à l'autre et s'amplifie depuis l'élément (A) et sa roue motrice (A0) jusqu'à (Z) qui transmet le mouvement de rotation multiplié à la roue avant (Z0RL) en contact avec le sol. Le moteur qui actionne les éléments d'engrenage qui composent la chaîne cinématique avec ses roues motrices comprend la semelle basculante (3), les crémaillères (6) et (7), les ressorts amortisseurs (5), les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β) et les système de bielle manivelle (10- β 4RL). Chacune des trois crémaillères (6) met en rotation un élément d'engrenage auxiliaire (α) dont le pignon (α 1RL) mène le pignon (β 2RL) d'un élément (β) renforcé par le système bielle-manivelle (10- β 2RL) qui transmet ce mouvement de rotation aux éléments (A), (B), (E), par ses roues dentées (β 1)(β 3) respectivement sur (A3)(A1) et par (β 1) sur (B2) et à l'avant par (β 1) sur (E2), tandis que 2 crémaillères cintrées (7) renforcent directement la rotation de la chaîne cinématique en actionnant ses éléments d'engrenage centraux (D) et (E) respectivement en (D4RL) et (E4RL).

En référence au dessin selon le modèle de la figure 5, toutes les crémaillères sont cintrées et chaque chaîne cinématique latérale est composée de 6+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (Z0RL) en

passant par (B), (C), (D), (E), (F), constitués de roues dentées concentriques de diamètres correspondants pour s'engrener l'un après l'autre et montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9). L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2)(A3RL) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3)(B4RL) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3)(C4RL) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2)(D3) ; l'élément (E) est constitué des roues dentées (E1)(E2)(E3) ; l'élément (F) est constitué des roues dentées (F1)(F2)(F3RL) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Par les roues dentées, le mouvement de rotation se transmet d'un élément d'engrenage à l'autre et s'amplifie depuis l'élément (A) et sa roue motrice (A0) jusqu'à (Z) qui transmet le mouvement de rotation multiplié à la roue avant (Z0RL) en contact avec le sol. Le moteur qui actionne les éléments qui composent la chaîne cinématique et les roues motrices comprend la semelle basculante (3), les ressorts/amortisseurs (5) les crémaillères cintrées (6) et (7), les éléments d'engrenage auxiliaires (α) et (β). La double crémaillère (6) située à l'extrême arrière met d'abord en rotation par le pignon (α 1RL), un élément d'engrenage auxiliaire (α) dont le pignon (α 2) entraîne directement la roue dentée (A1) de l'élément d'engrenage (A) qu'elle entraîne encore par son action sur le pignon (A3RL). La crémaillère (6) voisine située à l'arrière en retrait de la précédente met en rotation le pignon (α 1RL) d'un élément d'engrenage auxiliaire (α) qui entraîne par le pignon (B4RL) l'élément d'engrenage (B). La double crémaillère (6) de l'avant, entraîne d'un côté la roue dentée (F) par le pignon (F3RL) et de l'autre côté un engrenage auxiliaire (α) dont le pignon (α 1RL) entraîne par (β 2RL) l'élément d'engrenage auxiliaire (β) dont le pignon (β 1) actionne l'élément (E) par son pignon (E3), tandis que 2 crémaillères cintrées (7) renforcent la rotation de la chaîne cinématique en actionnant d'un côté l'élément d'engrenage (C) en (C4RL) et par l'intermédiaire de l'élément auxiliaire (β 3RL) l'élément (E) par son pignon (E3).

En référence au dessin de la figure 6, ce modèle fonctionne, sans l'intermédiaire d'engrenages auxiliaires, avec 16 crémaillères cintrées centrées sur l'axe (4). C'est particulièrement à partir de ce modèle et dans les modèles suivant des figures 7 et 8 qui possèdent des roues intercalaires en contact avec le sol, que des bandes de roulement tout terrain de type chenille permettant de se déplacer sur différents types de sol peuvent équiper les roues, en allant notamment seulement des roues arrières aux roues intercalaires. Chaque chaîne cinématique latérale est composée de 12+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (Z0RL), en passant par

(B), (C), (D), (E), (F), (G) porteur de la roue motrice (G0), (H), (I), (J), (K) et (L) constitués de roues dentées concentriques de diamètres correspondants pour s'engrener l'un après l'autre et montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9). L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2RL) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3RL) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3RL) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2)(D3RL) ; l'élément (E) est constitué des roues dentées (E1)(E2)(E3RL) ; l'élément (F) est constitué des roues dentées (F1)(F2) ; l'élément d'engrenage (G) est constitué des roues dentées (G1)(G2) et de la roue motrice en contact avec le sol (G0) ; l'élément (H) est constitué des roues dentées (H1)(H2)(H3RL) ; l'élément (I) est constitué des roues dentées (I1)(I2)(I3RL) ; l'élément (J) est constitué des roues dentées (J1)(J2)(J3RL) ; l'élément (K) est constitué des roues dentées (K1)(K2)(K3RL) ; l'élément (L) est constitué des roues dentées (L1)(L2)(L3RL) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Par les roues dentées, le mouvement de rotation se transmet d'un élément d'engrenage à l'autre et s'amplifie depuis l'élément (A) et sa roue motrice (A0) jusqu'à (Z) qui transmet le mouvement de rotation multiplié à la roue avant (Z0RL) en passant par la roue motrice intercalaire (G0). Le moteur qui actionne les éléments qui composent la chaîne cinématique et les roues motrices comprend la semelle basculante (3), les ressorts ou amortisseurs (5) et les doubles crémaillères cintrées (6) et (7). Dans un premier temps, en descendant sous la pression du poids du corps de l'utilisateur s'exerçant côté talon, le ressort amortisseur (5) de l'arrière se comprime et celui de l'avant se décomprime et les doubles crémaillères cintrées (6) situées sous la partie arrière de la semelle, mettent en rotation les éléments d'engrenage (A), (B), (C), (D), respectivement par leur action sur les pignons (A2RL), (B3RL), (C3RL), (D3RL) ; dans ce même temps, en remontant, les doubles crémaillères cintrées (7), situées au-delà de l'axe (4) sur la même partie de la semelle, entraînent les éléments (H), (I), (J), (K), par les pignons (H3RL), (I3RL), (J3RL), (K3RL), renforçant le mouvement de rotation. Dans un deuxième temps, en descendant sous la pression du poids du corps de l'utilisateur s'exerçant sur la pointe du pied, le ressort amortisseur (5) de l'avant se comprime et celui de l'arrière se décomprime, et les doubles crémaillères cintrées (6) situées sous la partie avant de la semelle mettent en rotation les éléments d'engrenage (I), (J), (K), (L), respectivement par les pignons (I3RL), (J3RL), (K3RL), (L3RL) ; dans ce même temps, en remontant, les doubles crémaillères cintrées (7), situées au-delà de l'axe (4) sur la même partie de la semelle, entraînent les éléments (B),

(C), (D), (E), par les pignons (B3RL), (C3RL), (D3RL), (E3RL), renforçant la transmission du mouvement de rotation à travers la chaîne cinématique (A-Z) vers les roues en contact avec le sol (A0), (G0) et (Z0RL).

En référence au modèle selon la figure 7, celui-ci, dit « sandwich » présente une semelle (3) d'une seule pièce cintrée sur laquelle sont fixées 8 crémaillères (6) qui actionnent la chaîne cinématique en descendant et une contre semelle (11) sur laquelle sont fixées 8 crémaillères (7) qui actionnent la chaîne cinématique en remontant. La contre semelle (11) est retenue à la semelle par des fourreaux coulissants dans les étuis constitués par les doubles crémaillères (6). Chaque chaîne cinématique latérale est composée de 8+1 éléments d'engrenages, de (A) porteur de la roue motrice (A0) jusqu'à (Z) porteur de la roue avant (Z0RL), en passant par (B), (C), (D), (E) porteur de la roue motrice (E0), (F), (G), (H), constitués de roues dentées concentriques de diamètres correspondants pour s'engrener l'un après l'autre et montés sur des roulements autour de leurs axes respectifs parallèles fixés dans le châssis (9). L'élément d'engrenage (A) est constitué des roues dentées (A1)(A2)(A3RL) et de la roue motrice en contact avec le sol (A0) ; l'élément (B) est constitué des roues dentées (B1)(B2)(B3)(B4)(B5RL) ; l'élément (C) est constitué des roues dentées (C1)(C2)(C3)(C4)(C5RL) ; l'élément (D) est constitué des roues dentées (D1)(D2)(D3)(D4RL) ; l'élément (E) est constitué des roues dentées (E1)(E2)(E3)(E4)(E5RL) et de la roue motrice en contact avec le sol (E0) ; l'élément (F) est constitué des roues dentées (F1)(F2)(F3)(F4)(F5RL) ; l'élément (G) est constitué des roues dentées (G1)(G2)(G3RL) ; l'élément (H) est constitué des roues dentées (H1)(H2)(H3RL) ; l'élément (Z) est constitué de la roue dentée (Z1) et de la roue en contact avec le sol (Z0RL). Par les roues dentées, le mouvement de rotation se transmet d'un élément d'engrenage à l'autre et s'amplifie depuis l'élément (A) et sa roue motrice (A0) jusqu'à (Z) qui transmet le mouvement de rotation multiplié à la roue avant (Z0RL) en passant par la roue motrice intercalaire (E0). Le moteur actionnant les éléments d'engrenage qui composent la chaîne cinématique et les roues motrices comprend l'ensemble semelle (3) et contre semelle (11), les doubles crémaillères (6) et (7) et les ressorts/amortisseurs (5). En descendant sous la pression du poids du corps de l'utilisateur, les doubles crémaillères (6) situées sous la semelle actionnent les éléments d'engrenage (A) à (H) par leurs pignons montés sur roue libre de type à sens unique tandis que dans le même temps, en remontant, les doubles crémaillères (7), actionnent les mêmes éléments d'engrenage en des points diamétralement opposés des mêmes roues libres de type à sens unique. Dans le mouvement alternatif de la marche, la mise en rotation de la chaîne

cinématique et des roues motrices s'effectue pendant toute la durée du pas, la pression du poids du corps du marcheur s'exerçant régulièrement de l'arrière vers l'avant. Lorsque la pression cesse, les ressorts (5) ramènent la semelle et la contre semelle à leur écartement maximum, l'appareil est prêt pour le pas suivant. Remarque : comme pour les autres 5 modèles, dans les modèles de l'invention dit « sandwich », la position des 2 derniers éléments {(H) et (Z)} en bout de chaîne cinématique permet de les remplacer par d'autres suivant le rapport des roues dentées recherché et de réguler la vitesse de rotation de la roue (Z0RL). Le pignon (Z1) peut également être supprimé, ce qui rend la roue (Z0RL) indépendante du mécanisme moteur. Généralement au nombre de 6, le nombre de 10 roues en contact avec le sol peut être ramené à 3 en ligne avec une chaussure et sa fixation adaptée, et une éventuelle modification de la position des ressorts ou amortisseurs.

En référence au modèle selon la figure 8, également de type « sandwich », semblable à la figure 7, chaque chaîne cinématique (A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L + Z) est composée de 12+1 éléments d'engrenage porteurs de 4 roues motrices (A0), (E0) (I0), et 15 (Z0RL). Sous la semelle sont fixées 12 crémaillères (6) qui actionnent la chaîne cinématique en descendant et sur la contre semelle (11) sont fixées 12 crémaillères (7) qui actionnent la chaîne cinématique en remontant.

La figure 9 présente schématiquement une vue du dessus d'une semelle (3) composée de deux parties croisées sur l'axe (4) où figurent les emplacement habituels des 20 ressorts ou amortisseurs (5) et la position relative dans le châssis (9) des différents éléments d'engrenage de deux chaînes cinématiques latérales (A,B,C,D,E,F,...Z) et des engrenages auxiliaires (α) (β).

La figure 10 présente schématiquement une vue du dessus d'une semelle (3) composée d'une seule pièce cintrée et de sa contre-semelle (11) dans le modèle de type 25 « sandwich » et représente les emplacement habituels des ressorts ou amortisseurs (5) et la position relative dans le châssis (9) des différents éléments d'engrenage de deux chaînes cinématiques latérales (A,B,C,D,E,F,G,H,...Z) et des crémaillères (6) et (7).

La planche 10, sans être exhaustive, présente, des figures 11 à 16, quelques 30 exemples de position des roues en contact avec le sol, sur une seule ligne ou sur plusieurs lignes parallèles, et montre qu'avec quelques modifications, notamment du nombre et de la position des ressorts et/ou amortisseurs (5) par rapport aux éléments d'engrenage, tous les modèles peuvent fonctionner sur 2 roues, (A0) et (Z0RL), ou 3, ou 4, et que les chaînes cinématiques les plus longues peuvent être mues par 5, 6, 7, 8 roues ou plus.

Sur les bases décrites précédemment les variantes de cette invention polymorphe sont nombreuses et permettent, suivant les dispositifs adoptés, d'atteindre et de dépasser un coefficient multiplicateur de 7 par rapport à la vitesse de la marche normale qui se situe entre 2 et 6 km/h, soit d'atteindre sans effort des vitesses de l'ordre de 14 à 42 km/h et plus.

5 A titre indicatif, la hauteur de l'axe de la semelle au sol varie en général de 50mm à 80mm, avec des roues en contact avec le sol de diamètre légèrement inférieur ; les roues dentées varient généralement d'un diamètre de 14mm à 65mm. La longueur de l'appareil est le plus souvent comprise entre 260mm et 320mm. Des modèles sportifs ou de compétition peuvent être équipés d'éléments d'engrenage et de roues motrices de plus
10 grands diamètres et de crémaillères plus longues grâce auxquelles la vitesse peut atteindre et dépasser les 100km/heure. Des modèles pour enfants peuvent leur permettre de marcher à la vitesse de marche normale d'un adulte. L'invention est particulièrement adapté aux déplacements de proximité dans les villes et leur périphérie pour les besoins de transport individuel, et aussi pour le sport, l'amusement et les loisirs. L'appareil objet de l'invention
15 étant principalement mécanique, son industrialisation en grande série ne pose pas de problème particulier.

REVENDICATIONS

1) Appareil mécanique roulant autonome adaptable sous chaque pied d'un marcheur pour multiplier sa vitesse de déplacement en avant caractérisé en ce qu'il comporte un châssis (9) auquel sont liés les axes de 5 à 13 ou plus éléments d'engrenage (A,B,C,D, ...Z) qui constituent une chaîne cinématique, comprenant et allant des roues motrices arrière (A0) aux roues avant (Z0RL) disposées sur plusieurs lignes parallèles et en contact avec le sol par un bandage souple, dans laquelle chacun des éléments comprend une ou plusieurs roues dentées concentriques qui s'engrènent avec celles de l'élément voisin de façon à transmettre et multiplier de l'un à l'autre le mouvement de rotation distribué au moyen d'un mécanisme moteur composé de 3 à 12 crémaillères (6), qui, en descendant, entraînent la chaîne d'éléments d'engrenage, chacun par un pignon monté sur une roue libre de type à sens unique, tandis que d'autres crémaillères (7), au nombre de 2 à 10 ou plus l'entraînent en remontant, suivant le mouvement alternatif d'une semelle (3) en deux parties croisées qui repose sur des ressorts/amortisseurs (5) et supporte, attachée par un dispositif à lanières, la chaussure et le pied du marcheur par lequel s'exerce la pression du poids de son corps de l'arrière vers l'avant et d'un pied sur l'autre.

2) Un appareil selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il est équipé d'une double chaîne d'éléments d'engrenage (A-Z), chacune étant disposée latéralement de chaque côté sous la semelle (3).

3) Un appareil selon la revendication 2 caractérisé en ce que des crémaillères (6) actionnent chaque chaîne d'éléments d'engrenage par l'intermédiaire d'éléments d'engrenage auxiliaires (α) ou de systèmes de deux éléments d'engrenage auxiliaires contigus (α) et (β) constitués chacun de une ou plusieurs roues dentées concentriques dont une au moins est montée sur une roue libre de type à sens unique.

4) Un appareil selon la revendication 3 caractérisé en ce que l'action des crémaillères (6) et des systèmes d'engrenage auxiliaires (α) et (β) est renforcée par un système bielle-manivelle (10) composé d'une tige articulée d'un côté en tête des crémaillères (6) et de l'autre côté sur un disque ($\beta2RL$) axé sur l'élément d'engrenage auxiliaire (β).

5) Un appareil selon la revendication 4 caractérisé en ce que la semelle (3) est formée d'une seule pièce

6) Un appareil selon la revendication 5 caractérisé en ce que la chaîne d'éléments d'engrenage (A-Z) est prise en « sandwich » entre une semelle (3) formée d'une seule pièce cintrée sous laquelle sont fixées des crémaillères (6) qui actionnent les éléments d'engrenage de la chaîne (A-Z) en descendant et une contre-semelle (11) sur laquelle sont fixées les crémaillères (7) qui les actionnent en remontant.

7) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que chaque roue avant en contact avec le sol (Z0RL) est indépendante sur son axe des éléments d'engrenage précédents et n'est pas reliée à la chaîne cinématique.

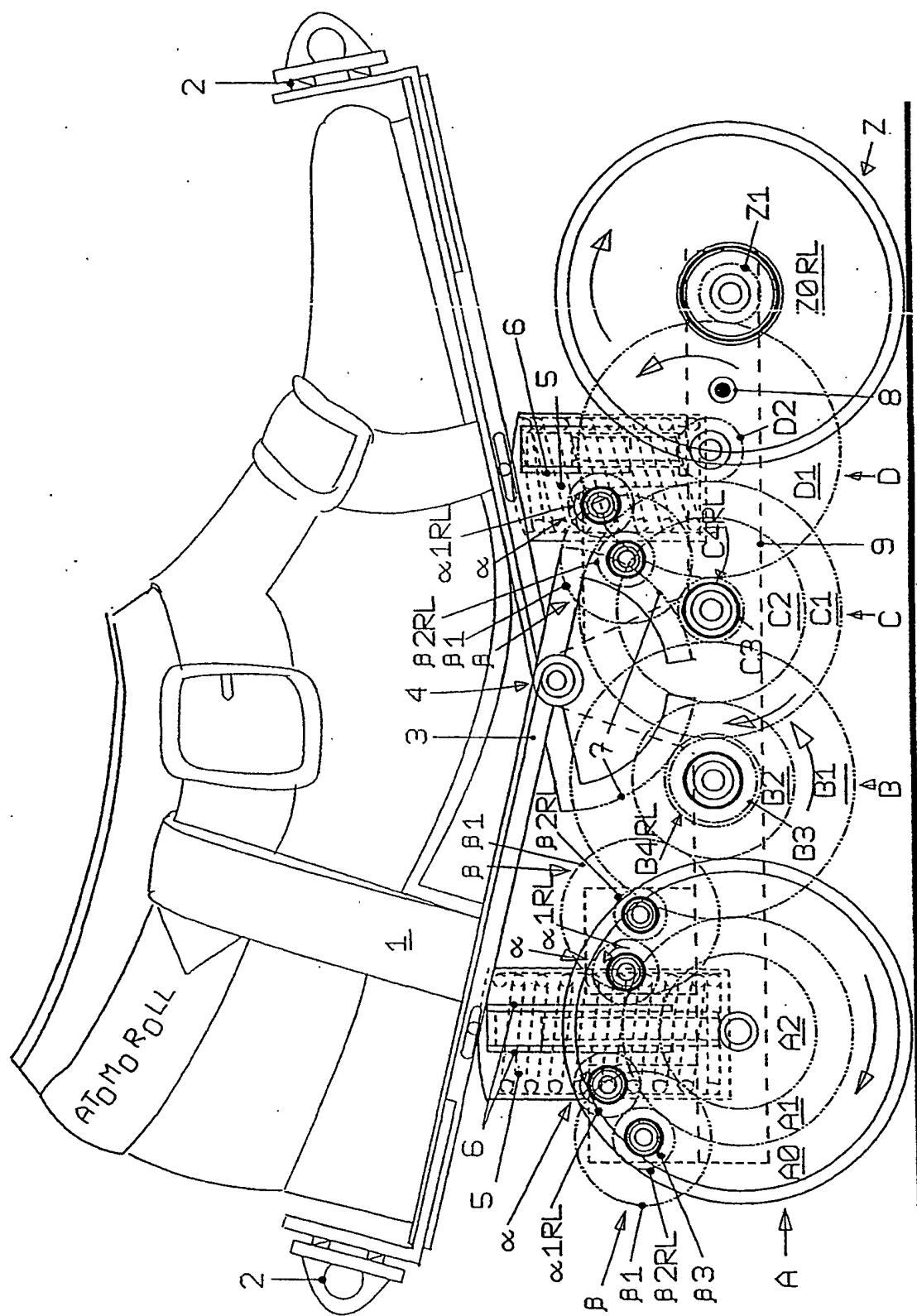
8) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que 10 la semelle est équipée d'un dispositif d'éclairage électrique (2) à l'avant et à l'arrière dont l'ossature se retourne sous la semelle et coulisse pour s'ajuster au pied de l'utilisateur.

9) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les roues en contact avec le sol d'un même ligne sont toutes, ou au moins deux, équipées d'une bande de roulement tout terrain de type chenille.

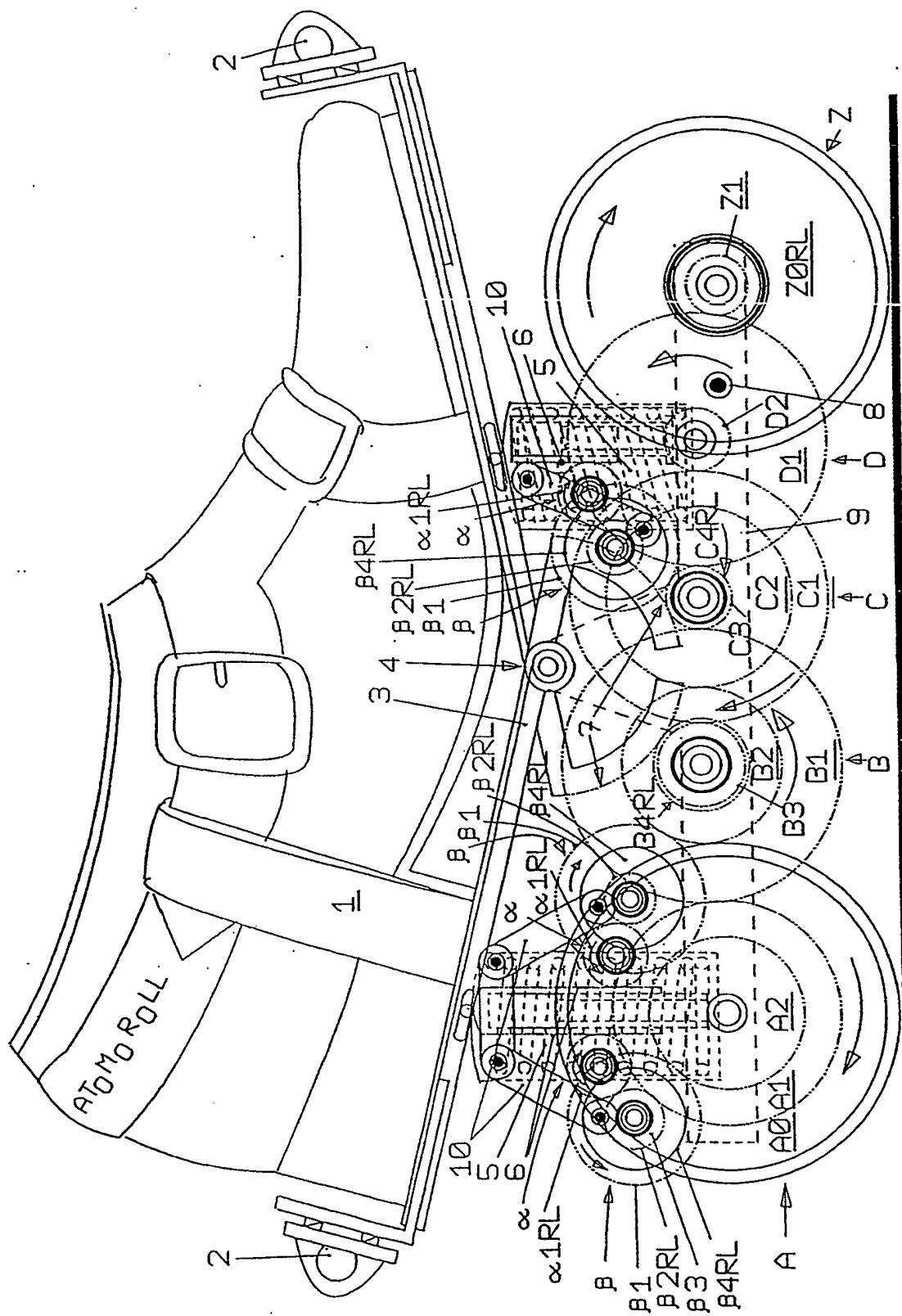
15 10) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les roues en contact avec le sol (de A0 à Z0RL), sont toutes disposées sur une seule ligne.

11) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la chaussure est spécifique et intégrée à l'appareil et à sa semelle (3) tout en permettant le mouvement du pied d'arrière en avant.

20 12) Un appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que les amortisseurs (5) sont à fluide.



F19 1



二
四
五

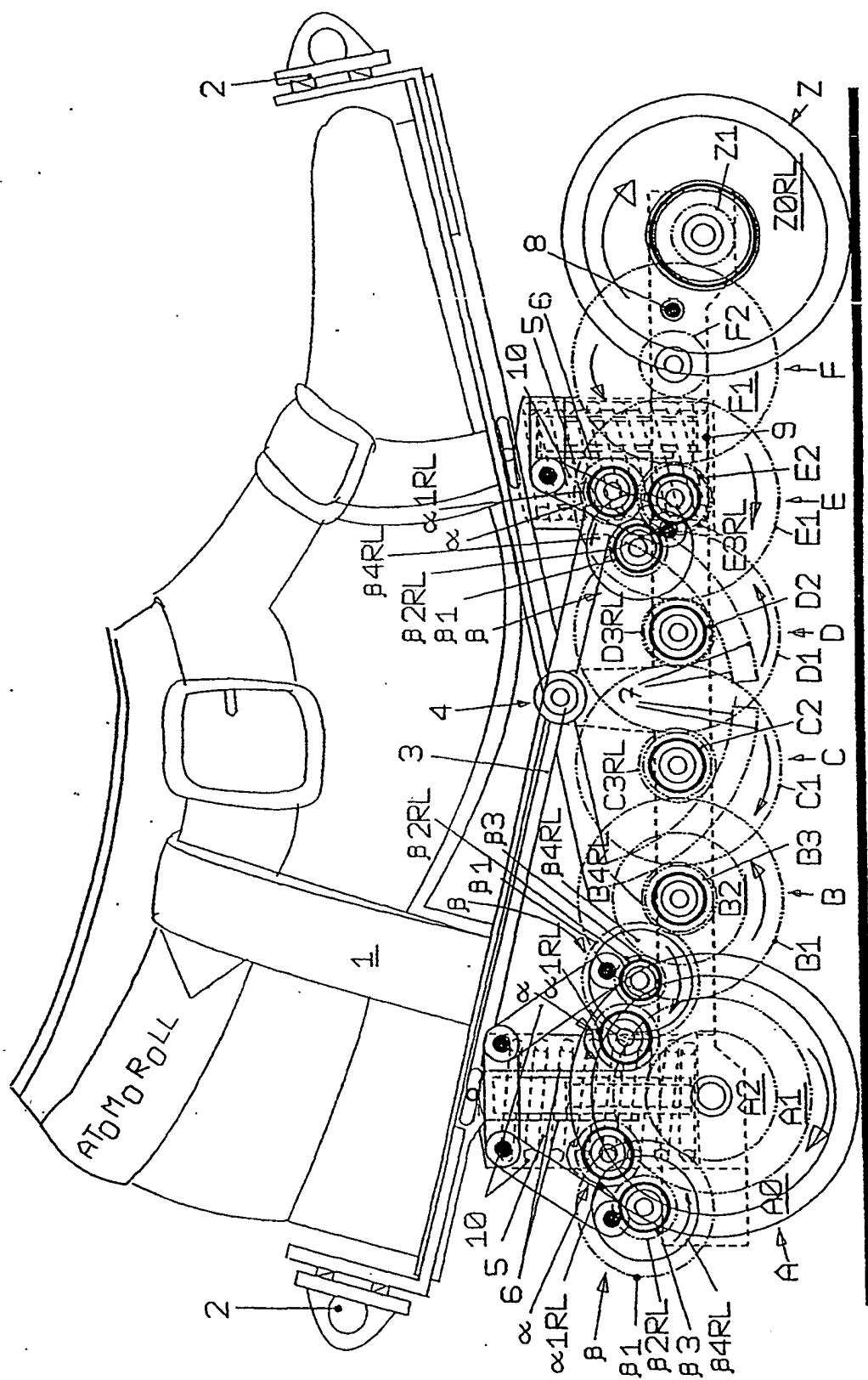
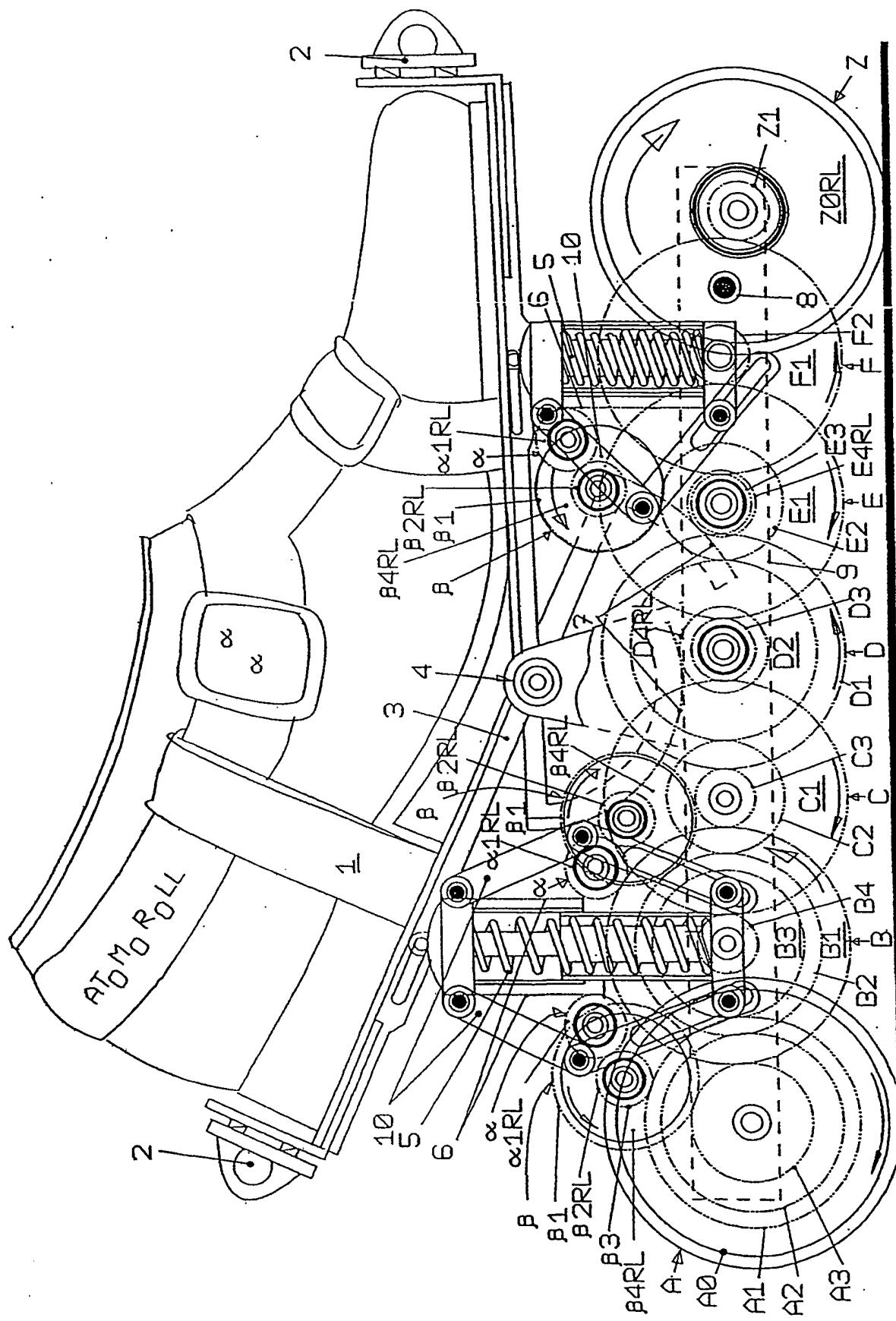


Fig 3

4/10.



F194

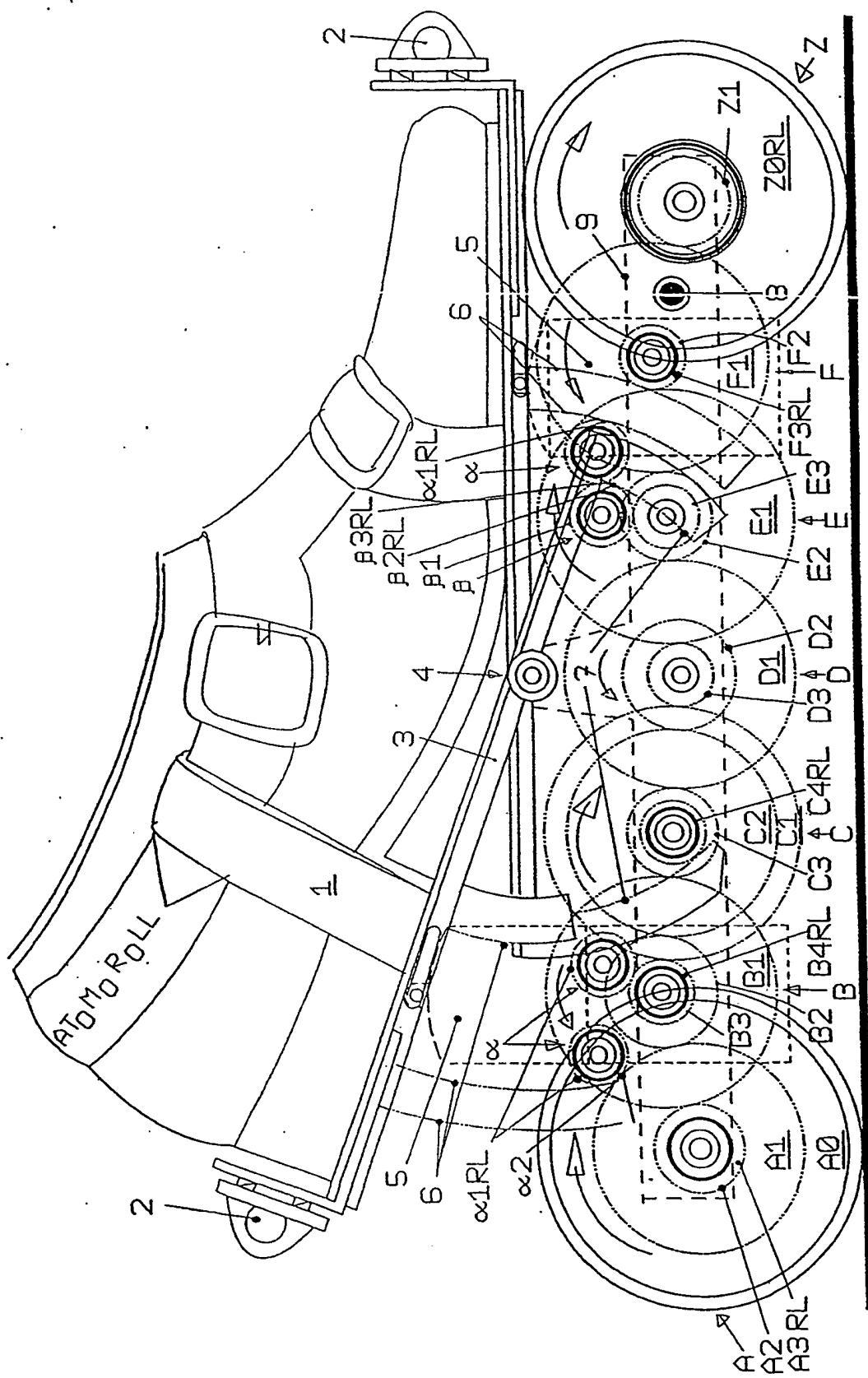
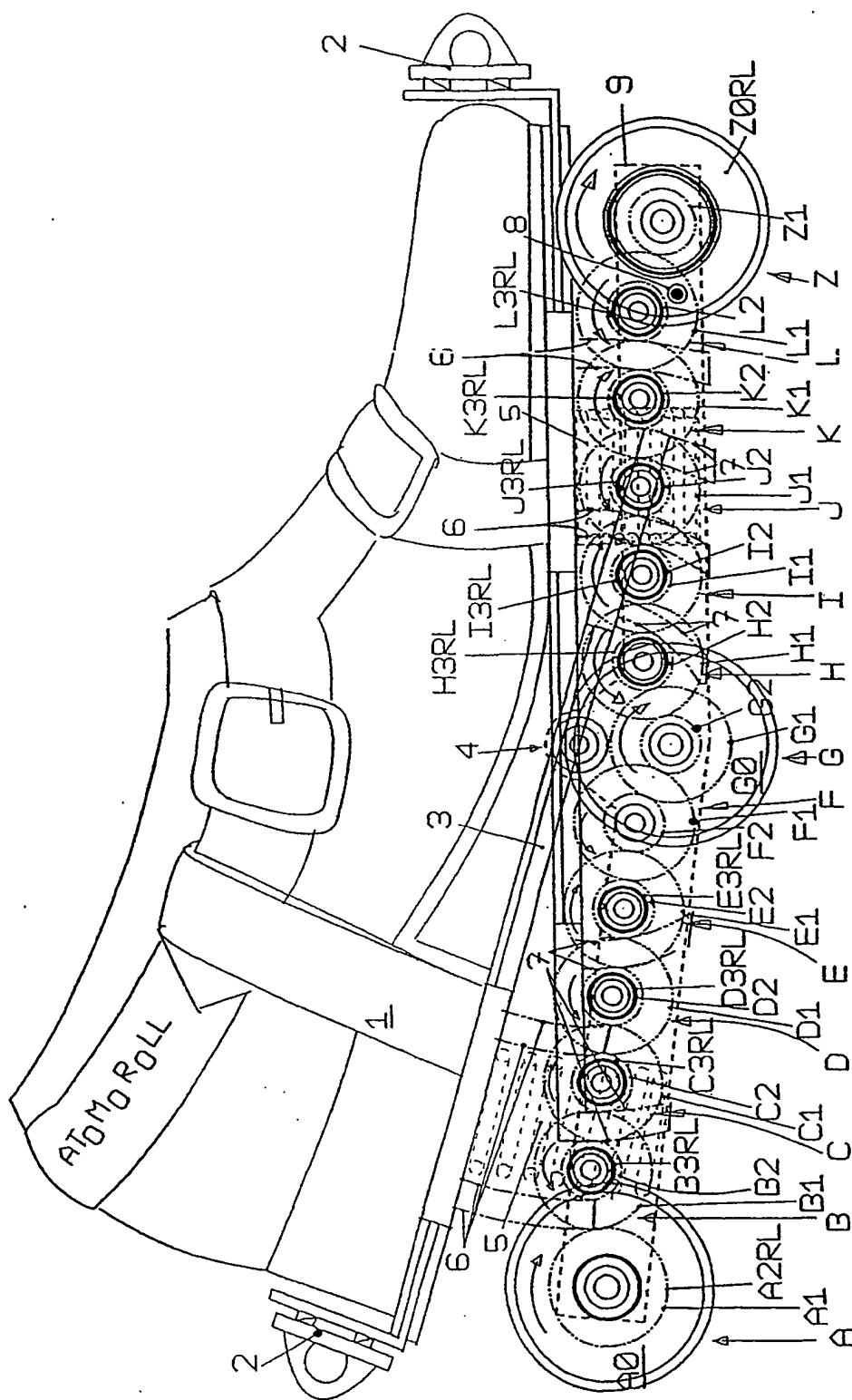
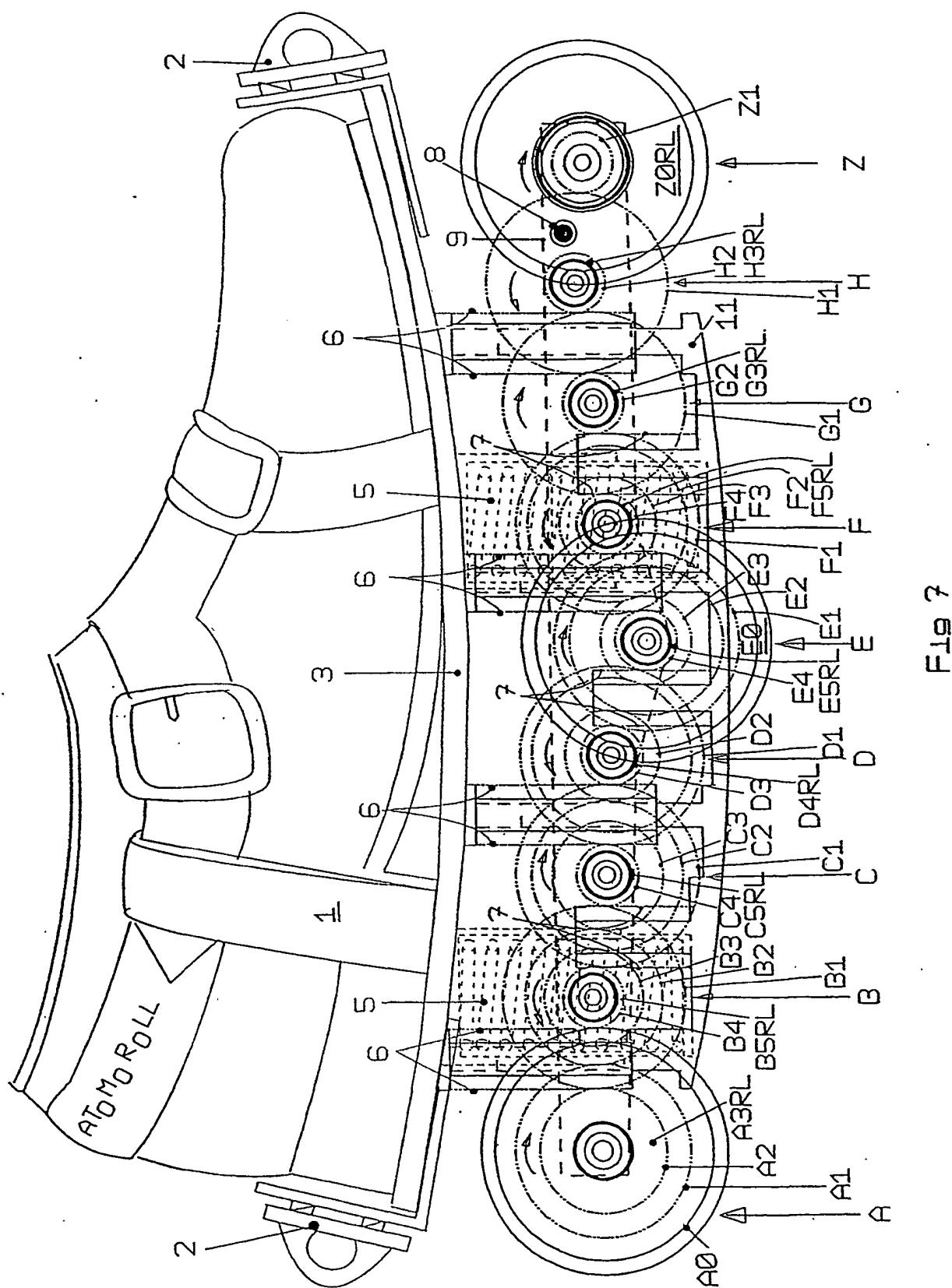
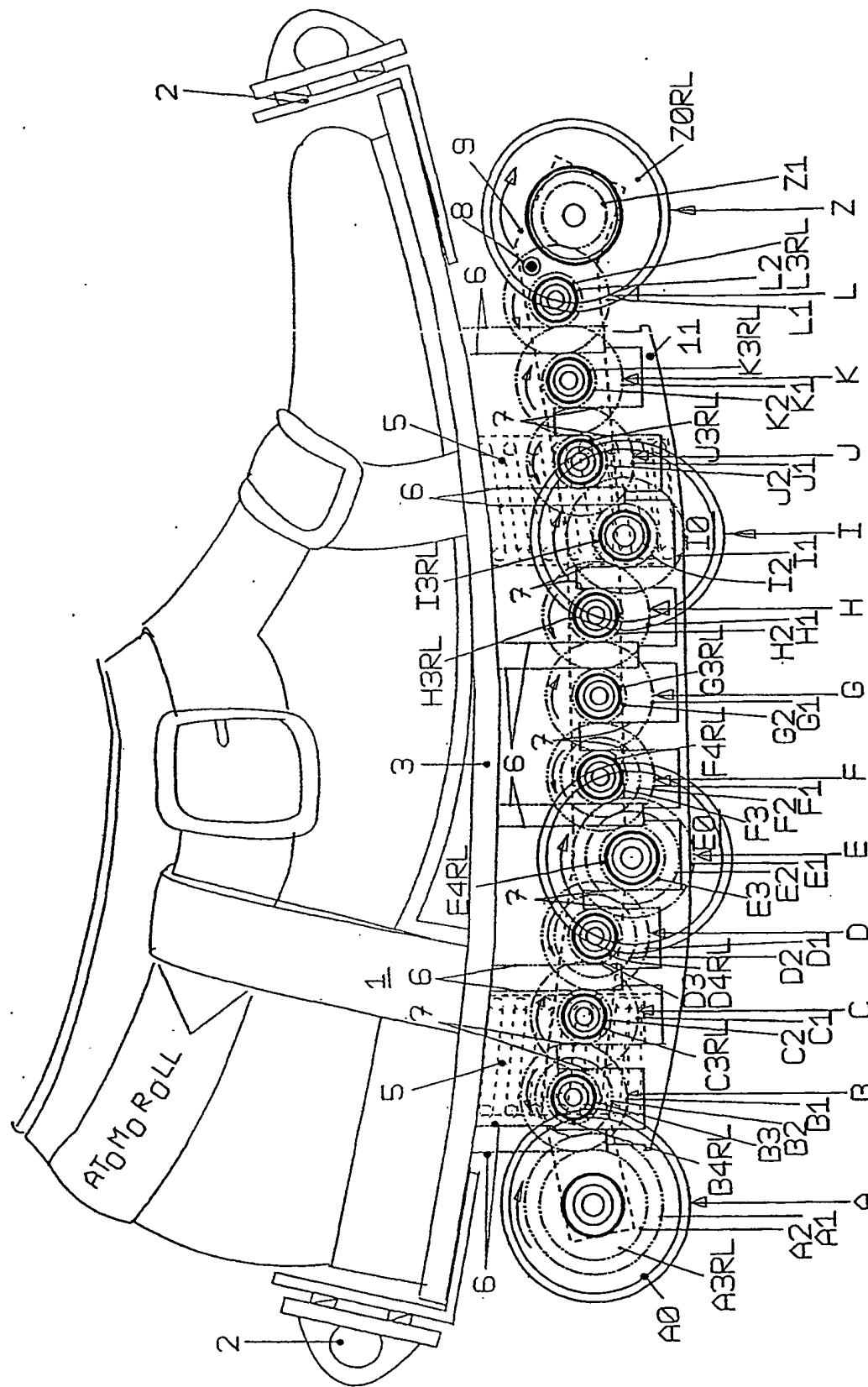


Fig 5



6
四





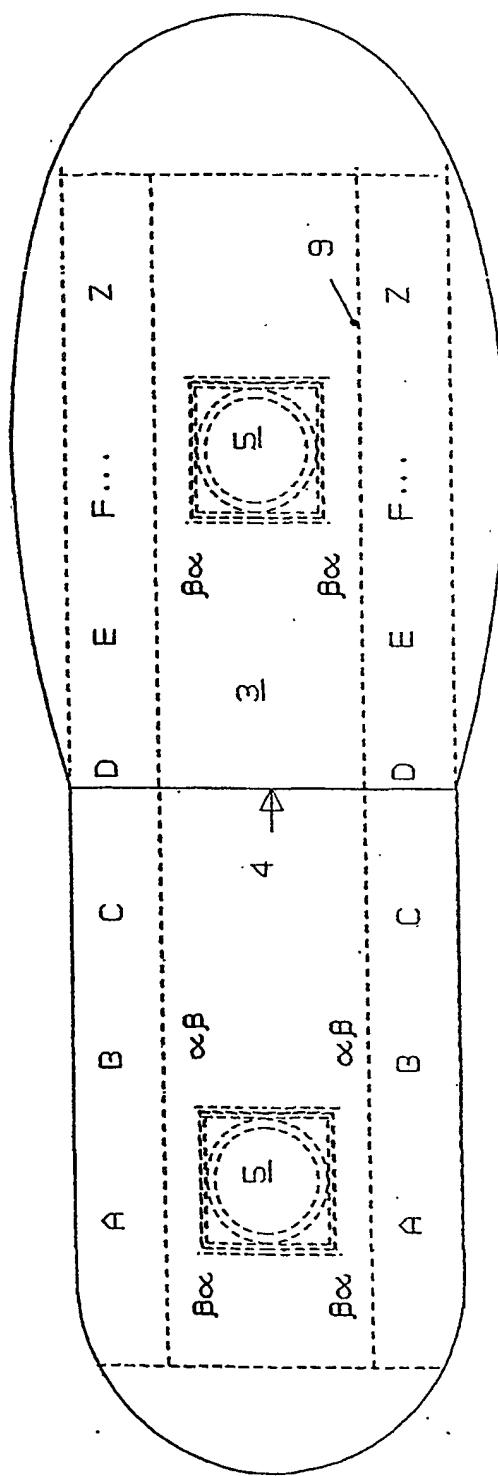


Fig 9

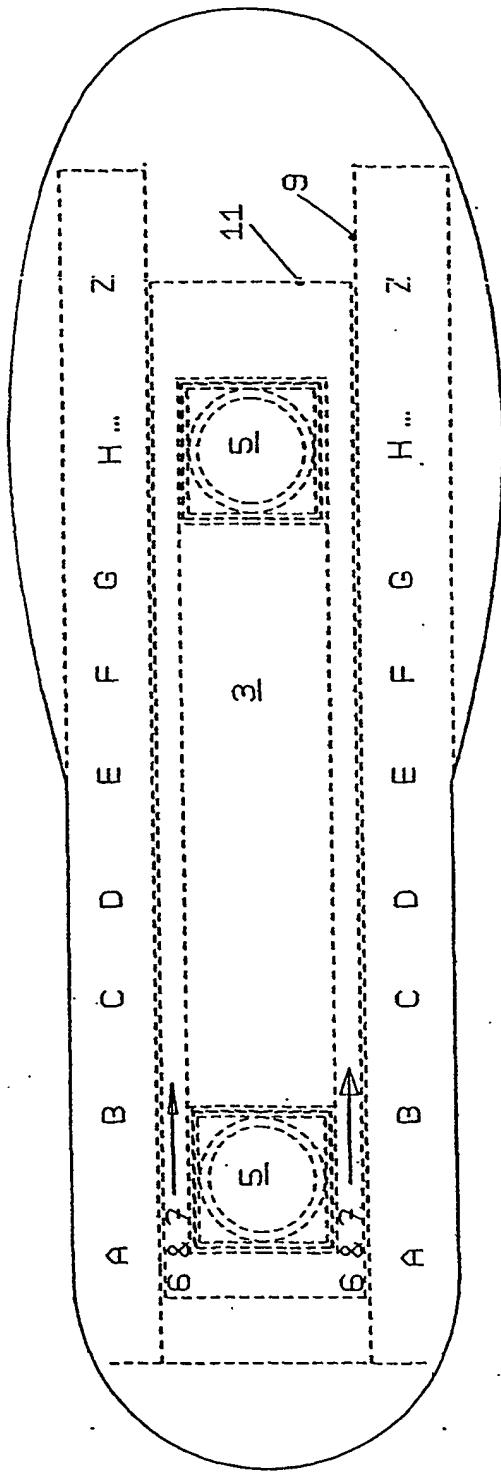
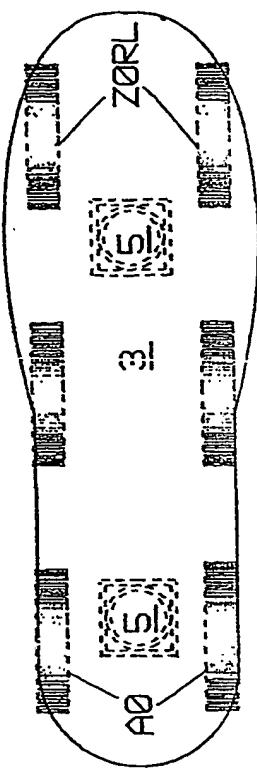
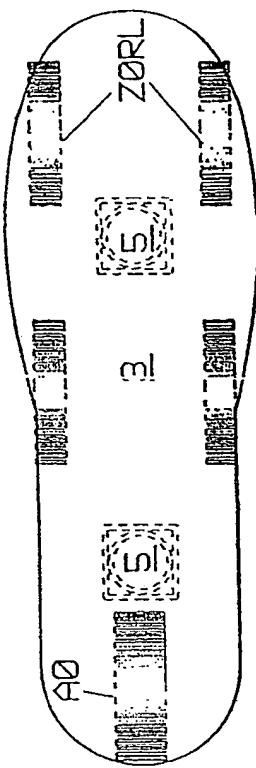


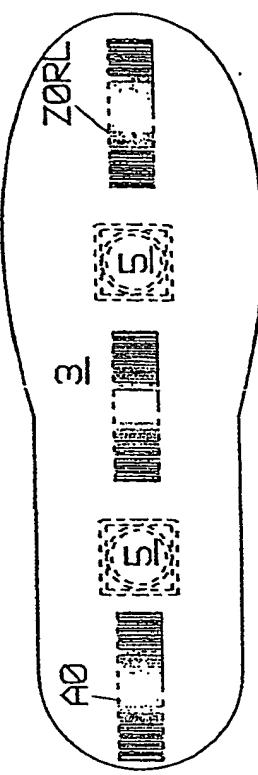
Fig 10



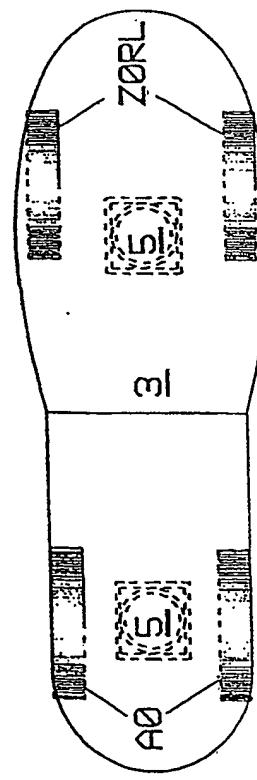
F19 14



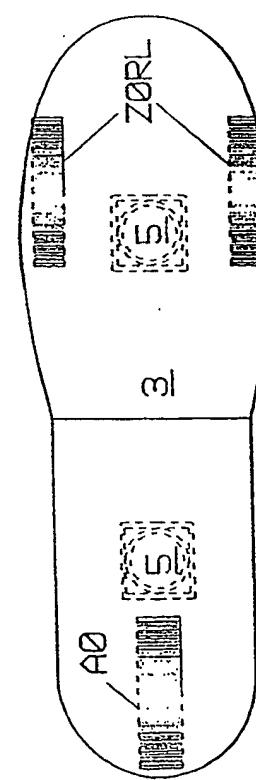
F19 15



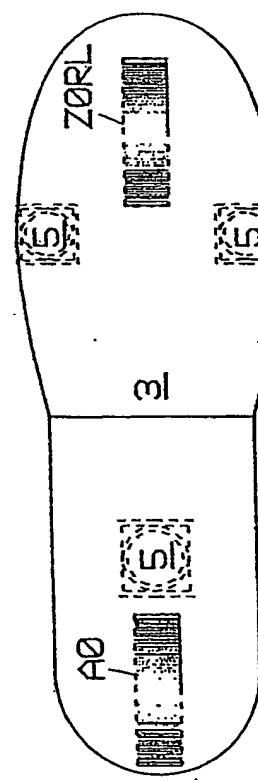
F19 16



F19 11



F19 12



F19 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR 01/01333

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A63C17/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 A63C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 861 054 A (SPITAL) 29 August 1989 (1989-08-29) figures 5,6 ---	1
A	BE 899 747 A (FLEURY ET AL) 17 September 1984 (1984-09-17) figure 1 ---	1
A	EP 0 990 456 A (GEBAUER) 5 April 2000 (2000-04-05) figure 1 -----	8

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

10 September 2001

17/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Steegman, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/01333

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 4861054	A	29-08-1989	NONE		
BE 899747	A	17-09-1984	BE	897125 A	17-10-1983
EP 990456	A	05-04-2000	NONE		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 01/01333

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 A63C17/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A63C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 4 861 054 A (SPITAL) 29 aoÙt 1989 (1989-08-29) figures 5,6 ----	1
A	BE 899 747 A (FLEURY ET AL) 17 septembre 1984 (1984-09-17) figure 1 ----	1
A	EP 0 990 456 A (GEBAUER) 5 avril 2000 (2000-04-05) figure 1 -----	8

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- 'A' document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- 'E' document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- 'L' document pouvant lever un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- 'O' document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- 'P' document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

'T' document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

'X' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

'Y' document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

'&' document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10 septembre 2001

17/09/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Steegman, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale N°

PCT/FR 01/01333

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4861054 A	29-08-1989	AUCUN	
BE 899747 A	17-09-1984	BE 897125 A	17-10-1983
EP 990456 A	05-04-2000	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.